problema pag. 119 n. 6

Raccogliamo i dati in una tabella. (sotto) e rispondiamo alle domande. (Solo per la striscia B)

La velocità media richiesta relativa all'intervallo $t_2 - t_1 = 0,1$ è

$$v_1 = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{1,5 - 1}{0,1} = \frac{0,5}{0,1} = 5 cm / s$$

La velocità media richiesta relativa all'intervallo $t_7 - t_6 = 0,1$ è

$$v_2 = \frac{s_7 - s_6}{t_7 - t_6} = \frac{11,5 - 8,5}{0,1} = \frac{3}{0,1} = 30 cm / s$$

Tale velocità vengono considerate anche istantanee, considerando 0,1 molto piccolo.

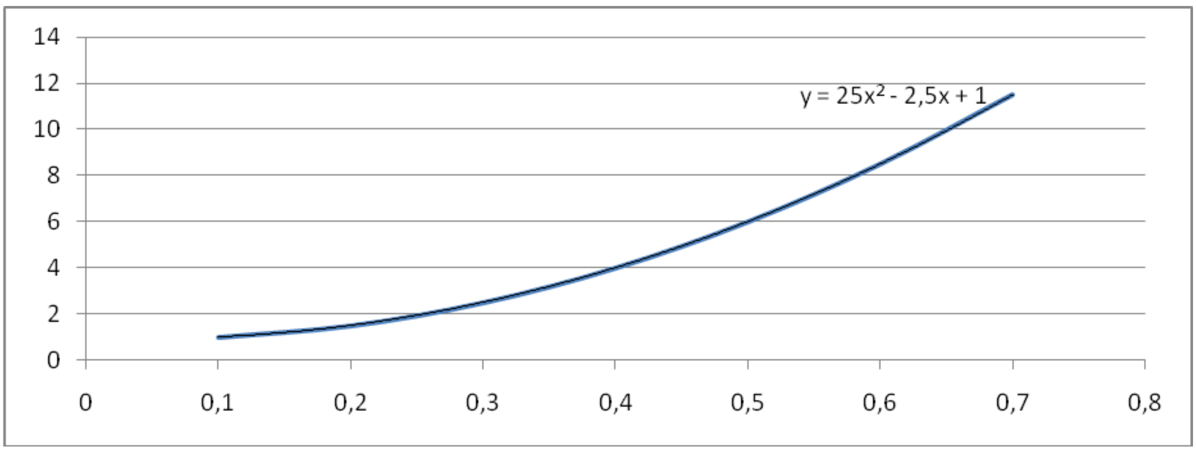
E quindi v_1 è la velocità istantanea di t_1 e v_2 la velocità istantanea relativa a t_6.

E allora a_m relativa all'intervallo $t_6 - t_1 = 0,5$ è

$$a_m = \frac{v_2 - s_1}{t_6 - t_1} = \frac{30 - 5}{0,5} = \frac{25}{0,5} = 50 cm / s^2$$

Vediamo in dettaglio che tipo di relazione ho con i dati del problema e vediamo se il calcolo delle velocità istantanee e il calcolo dell'accelerazione media corrisponde con la realtà.

tempo	**spazio**	**vel. ist - v_i**	**vel. media -v_m**	**v_m-v_i (Errore)**
0,1	1	2,5	5	2,5
0,2	1,5	7,5	10	2,5
0,3	2,5	12,5	15	2,5
0,4	4	17,5	20	2,5
0,5	6	22,5	25	2,5
0,6	8,5	27,5	30	2,5
0,7	11,5	32,5		



Utilizzando Excel posso ricavare la legge oraria, e osservare che si tratta di un moto uniformemente accelerato:

$s = 25t^2 + \frac{5}{2}t + 1$ a=50 $v_0 = \frac{5}{2}$ $s_0 = 1$ $Errore = \frac{1}{2}a\Delta t = \frac{1}{2}25 \cdot 0,1 = 2,5$

Osserviamo che nel calcolo della velocità istantanea commetto un errore, che è sempre lo stesso (2,5) e che il calcolo dell'accelerazione è esatto. Inoltre osserviamo che per tempo piccolo commetto un errore troppo grande (100% rispetto alla velocità istantanea).

La spiegazione la troviamo nel calcolo della velocità istantanea per un moto uniformemente accelerato:

Calcolo della velocità istantanea

Sia $s = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + s_0$ una legge oraria quadratica.

Vogliamo calcolare la velocità istantanea nel punto t e allora

consideriamo un intervallo a piacere Δt molto piccolo

e sia $t_1 = t$ da cui $s_1 = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + s_0$

$t_2 = t + \Delta t$ da cui $s_2 = \frac{1}{2}a(t+\Delta t)^2 + v_0(t+\Delta t) + s_0$

Allora

$$v_m = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{\left[\frac{1}{2}a(t+\Delta t)^2 + v_0(t+\Delta t) + s_0\right] - \left[\frac{1}{2}at^2 + v_0 t + s_0\right]}{t + \Delta t - t} =$$

$$v_m = \frac{\frac{1}{2}a(t+\Delta t)^2 + v_0(t+\Delta t) - \frac{1}{2}at^2 - v_0 t}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2}at^2 + \frac{1}{2}a \cdot 2 \cdot \Delta t \cdot t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 + v_0 t + v_0 \cdot \Delta t - \frac{1}{2}at^2 - v_0 t}{\Delta t} =$$

$$v_m = \frac{a \cdot \Delta t \cdot t + \frac{1}{2}a\Delta t^2 + v_0 \cdot \Delta t}{\Delta t} = \frac{a \cdot t \cdot \Delta t + v_0 \cdot \Delta t + \frac{1}{2}a\Delta t^2}{\Delta t} = \frac{a \cdot t + v_0}{\Delta t}\Delta t + \frac{\frac{1}{2}a\Delta t^2}{\Delta t} =$$

$$v_m = (a \cdot t + v_0) + \frac{1}{2}a\Delta t$$

Quando Δt è molto piccolo, ovvero quasi zero o zero la velocità è: $v = a \cdot t + v_0$